



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0022344

(51)⁷ **B29B 15/04, C08C 1/12**

(13) **B**

(21) 1-2013-01529

(22) 05.12.2011

(86) PCT/JP2011/078053 05.12.2011

(87) WO2012/077629A1 14.06.2012

(30) 2010-271664 06.12.2010 JP

(45) 25.11.2019 380

(43) 26.08.2013 305

(73) SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED (JP)

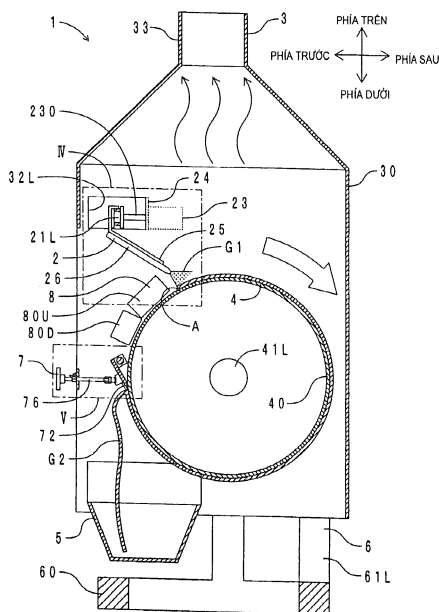
1, Higashi 3-chome, Komaki-shi, Aichi-ken 485-8550, JAPAN

(72) Akio MASE (JP), Osamu WAKISAKA (JP), Akira KUNO (JP), Keisuke ITO (JP)

(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CAO SU TỰ NHIÊN RẮN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn (1) bao gồm: bộ phận quay (40) có bề mặt hình khuyên dạng vòng được làm nóng; vòi phun (26) dùng để phun mủ cao su tự nhiên lên trên bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm; và thanh nạo (72) được bố trí nằm sau vòi phun (26) theo cách tiếp xúc trượt với bề mặt hình khuyên dạng vòng. Các giọt mủ cao su tự nhiên (G1) đang bám dính vào bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm được sấy khô cùng với chuyển động quay của bề mặt hình khuyên dạng vòng để tạo ra cao su tự nhiên rắn (G2), và cao su tự nhiên rắn (G2) được bóc ra khỏi bề mặt hình khuyên dạng vòng nhờ thanh nạo (72). Nhờ thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn (1) theo sáng chế, có thể sản xuất được cao su tự nhiên rắn (G2) có chất lượng cao theo cách có hiệu quả và với chi phí sản xuất thấp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp sản xuất cao su tự nhiên rắn từ mủ cao su tự nhiên để sử dụng làm nguyên liệu thô để sản xuất các sản phẩm cao su.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cao su tự nhiên có ưu điểm là độ bền chịu kéo cao, ít sinh nhiệt khi bị rung, và các ưu điểm khác. Do vậy, cho đến nay cao su tự nhiên đã và đang được dùng làm nguyên liệu thô để sản xuất các loại sản phẩm cao su như lốp xe, cao su chống rung, đai, và găng tay cao su. Cao su tự nhiên rắn được dùng làm nguyên liệu thô để sản xuất các sản phẩm cao su được phân loại thành cao su được phân loại bằng trực quan (dưới đây được gọi tắt là VGR – Visually Graded Rubber) và cao su có đặc tính kỹ thuật chuyên biệt (dưới đây được gọi tắt là TSR – Technically Specified Rubber). Trong số các VGR, tấm cao su thô có gân (dưới đây được gọi tắt là RSS – Ribbed Smoked Sheet) được phân loại theo “Tiêu chuẩn quốc tế về chất lượng và đóng gói đối với các loại cao su tự nhiên (còn được gọi là Sách Xanh)” là thông dụng nhất. Ví dụ, tấm cao su RSS được sản xuất như sau. Trước hết, axit như axit formic hoặc axit axetic được bổ sung vào mủ cao su tươi để đông tụ thành một hỗn hợp. Sau đó, hỗn hợp này được đặt lên một bàn gia công, và được dàn đều nhờ một thanh dụng cụ để điều chỉnh độ dày của hỗn hợp này. Tiếp đó, nước được vắt ra bằng cách cán hỗn hợp này nhờ sử dụng trục lăn uốn sóng (dạng có gân) để định hình hỗn hợp này thành dạng tấm. Tiếp theo, cao su tấm đã được định hình này được treo lên và được phơi khô trong vài ngày. Sau đó, tấm cao su chưa sấy (dưới đây được gọi tắt là USS – UnSmoked Sheet), sau khi đã được làm khô, sẽ được rửa bằng nước, và được sấy và được phơi khô trong vài ngày. Đồng thời, cao su TSR được sản xuất bằng cách nghiền nguyên liệu thô như cao su khối dạng cọc (mủ cao su tươi được đông tụ theo cách tự nhiên trong cọc hứng) thành các hạt mịn, được rửa bằng nước, và sau đó được sấy khô bằng không khí nóng.

Hai phương pháp sản xuất này đòi hỏi nhiều nhân công, thời gian, và hiệu quả không cao. Ngoài ra, hai phương pháp sản xuất này có thể cho ra sản phẩm có lẫn các tạp chất. Điều này đòi hỏi phải loại bỏ các tạp chất ở các công đoạn tiếp theo. Hơn

nữa, mức độ sấy khô có thể thay đổi tùy thuộc vào môi trường sản xuất chẳng hạn như thời tiết. Do vậy, chất lượng của cao su thu được, như độ nhớt, có thể thay đổi.

Để giải quyết các vấn đề này, các công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-194503, 2006-348065 và 2007-330942, ví dụ, bộc lộ các phương pháp mới để sản xuất cao su tự nhiên rắn trong đó mủ cao su tự nhiên thu hoạch về được phun vào trong một môi trường có các sóng va đập được tạo ra bằng cách làm nóng theo xung để được làm khô.

Trong các phương pháp được bộc lộ trong các công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-194503, 2006-348065 và 2007-330942 nêu trên, các hạt cao su đã được làm khô được khuếch tán trong một dòng không khí. Các hạt cao su có tính bám dính. Do vậy, các hạt cao su đã khuếch tán có xu hướng bám dính vào các thành trong của buồng sấy. Do vậy, tổn thất của các hạt cao su là lớn khiến cho tốc độ thu gom thấp. Ngoài ra, cần phải sử dụng thiết bị sấy bằng sóng va đập dạng xung vốn là loại thiết bị đắt tiền nên chi phí sản xuất tăng.

Đồng thời, cũng đã xem xét việc cấp mủ cao su tự nhiên trực tiếp lên bề mặt của trống quay (theo cách được gọi là “kiểu nạp dạng đặc”) và sấy khô mủ cao su tự nhiên để thu được cao su tự nhiên rắn. Tuy nhiên, việc làm nóng mủ cao su tự nhiên vốn có dạng lỏng có thể tạo ra một màng trên bề mặt. Do vậy, có thể phải mất một khoảng thời gian nhất định để làm khô toàn bộ mủ cao su tự nhiên dạng lỏng, được nạp theo kiểu nạp dạng đặc, cho đến tận phần trong cùng của màng này. Ngoài ra, việc làm nóng cao su tự nhiên trong một khoảng thời gian dài có thể làm thoái hóa nhiệt cao su tự nhiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn có chất lượng cao từ mủ cao su tự nhiên theo cách có hiệu quả và chi phí sản xuất thấp. Mục đích tiếp theo của sáng chế là đề xuất cao su tự nhiên rắn có các đặc tính liên kết ngang rất cao nhờ sử dụng phương pháp này.

(1) Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn, khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm: bộ phận quay có bề mặt hình khuyên dạng vòng được làm nóng; vòi phun dùng để phun mủ cao su tự nhiên lên trên bề mặt

hình khuyên dạng vòng thành các chấm; và thanh nạo được bố trí nằm sau vòi phun theo cách tiếp xúc trượt với bề mặt hình khuyên dạng vòng, trong đó các giọt mủ cao su tự nhiên đang bám dính vào bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm được sấy khô cùng với chuyển động quay của bề mặt hình khuyên dạng vòng để tạo ra cao su tự nhiên rắn, và cao su tự nhiên rắn được bóc ra khỏi bề mặt hình khuyên dạng vòng nhờ thanh nạo.

Trong thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn theo sáng chế (dưới đây đôi khi còn được gọi là “thiết bị sản xuất theo sáng chế”), mủ cao su tự nhiên được sấy khô nhờ sử dụng bộ phận quay. Do vậy, số lượng các công đoạn và nhân công có thể giảm và thời gian thực hiện các công đoạn có thể được rút ngắn so với các phương pháp đã biết vốn đòi hỏi nhiều nhân công và thời gian. Trình tự thực hiện các công đoạn bao gồm bước phun mủ cao su tự nhiên, bước sấy, và bước bóc cao su tự nhiên rắn có thể được tự động hóa. Điều này cải thiện đáng kể năng suất gia công. Việc bị lẫn các tạp chất trong quá trình sấy khó có thể xảy ra. Do vậy, công đoạn loại bỏ các tạp chất vốn cần đến theo giải pháp kỹ thuật đã biết có thể không còn cần đến nữa. Ngoài ra, công đoạn sấy khó có thể bị ảnh hưởng bởi môi trường sản xuất như thời tiết chẳng hạn. Do vậy, chất lượng của cao su tự nhiên rắn thu được như độ nhớt của nó không bị thay đổi đáng kể.

Trong các phương pháp đã biết, mủ cao su tự nhiên đã được đông tụ được cán bằng trục lăn để vắt hết nước ra ngoài. Trong trường hợp này, một số protein bị thất thoát cùng với nước. Ngoài ra, một số protein cũng bị thất thoát khi USS, v.v., được rửa bằng nước. Trái lại, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, không cần phải vắt nước hoặc rửa USS, v.v., bằng nước. Do vậy, sự thất thoát protein có thể giảm. Nghĩa là, mủ cao su tự nhiên có thể được sấy khô trong khi protein vẫn được giữ lại. Do vậy, như được mô tả trong phần mô tả dưới đây, có thể thu được cao su tự nhiên rắn có các đặc tính liên kết ngang rất cao.

Mủ cao su tự nhiên được phun bởi vòi phun bám dính vào vào bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm. Do vậy, mủ cao su tự nhiên có diện tích bề mặt riêng tăng có thể được sấy khô một cách dễ dàng so với trường hợp mà trong đó mủ cao su tự nhiên được nạp theo kiểu nạp dạng đặc. Nghĩa là, mủ cao su tự nhiên có thể được sấy khô trong khoảng thời gian ngắn. Điều này làm giảm sự thoái hóa do nhiệt của cao su tự nhiên rắn thu được. Khi cao su tự nhiên được làm nóng, các mạch phân tử của cao su tự nhiên bị cắt. Khi các đầu cuối của các mạch phân tử đã được cắt bị

oxy hóa, các nhóm aldehyt, các nhóm hydroxyl, v.v., được tạo ra. Các nhóm aldehyt dễ dàng tái hợp thông qua quá trình ngưng tụ aldol. Nghĩa là, nếu các nhóm aldehyt được tạo ra, thì các mạch phân tử đã được cắt được tái hợp một cách dễ dàng. Do vậy, đã biết rằng độ nhớt tăng trong trường hợp nếu cao su tự nhiên rắn sau khi đã được làm khô được lưu kho. Về khía cạnh này, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, thời gian sấy, thời gian làm nóng có thể được rút ngắn. Do vậy, các nhóm aldehyt do việc cắt các mạch phân tử khó có thể được tạo ra. Kết quả là, sự tăng độ nhớt của cao su tự nhiên rắn xuất hiện trong quá trình lưu kho có thể được hạn chế.

Trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, sự khuếch tán và bám dính của các hạt cao su tự nhiên, vốn là một vấn đề nan giải đối với thiết bị sấy bằng sóng và đập dạng xung, khó có thể xảy ra. Nghĩa là, mủ cao su tự nhiên dùng làm nguyên liệu thô chỉ bị thất thoát với một lượng nhỏ. Ngoài ra, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, cao su tự nhiên rắn có thể được sản xuất với chi phí thấp so với trường hợp sử dụng thiết bị sấy bằng sóng và đập dạng xung.

Cao su tự nhiên rắn thu được được chế tạo thành các sản phẩm cao su thông qua các quy trình như trộn các loại phụ gia như muối than như và ngào trộn hỗn hợp này. Ví dụ, trong thiết bị sản xuất theo sáng chế, cao su tự nhiên rắn sau khi đã được làm khô có thể được tạo thành dạng tấm. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển cao su tự nhiên rắn đến các công đoạn xử lý tiếp theo.

(2) Tốt hơn là, trong thiết bị theo mục (1) nêu trên, bộ phận quay là một trống được đỡ nói chung theo phương nằm ngang theo cách quay được, và bề mặt hình khuyên dạng vòng là bề mặt theo chu vi ngoài của trống.

Trong thiết bị có kết cấu này, chỉ cần bộ phận quay có một trục quay, trái với trường hợp bộ phận quay là một băng tải (tất nhiên, trường hợp này cũng thuộc mục (1) nêu trên). Điều này khiến cho kết cấu được đơn giản hóa. Ngoài ra, bề mặt hình khuyên dạng vòng được đỡ toàn bộ từ phía trong theo hướng kính. Do vậy, bề mặt hình khuyên dạng vòng không bị rung lắc. Hơn nữa, bộ phận quay nói chung được đỡ theo phương nằm ngang theo cách quay được. Do vậy, lực trọng trường tác động nói chung theo cách đồng đều lên toàn bộ bề mặt hình khuyên dạng vòng theo hướng dọc trục. Do vậy, xuất hiện sự không đồng đều nhỏ về nồng độ mủ cao su tự nhiên đã bám dính, vốn có dạng lỏng.

(3) Tốt hơn là, trong thiết bị có kết cấu theo mục (1) hoặc (2) nêu trên, vòi phun có thể dịch chuyển theo chiều cắt qua chiều quay của bề mặt hình khuyên dạng vòng.

Theo kết cấu này, có thể dễ dàng cấp mũ cao su tự nhiên lên một phạm vi rộng của bề mặt hình khuyên dạng vòng. Ví dụ, cao su tự nhiên rắn có chiều rộng và chiều dày mong muốn có thể được tạo ra bằng cách điều chỉnh phạm vi dịch chuyển và tốc độ dịch chuyển của vòi phun.

(4) Trong thiết bị có kết cấu theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3) nêu trên, tốt hơn là thiết bị này còn bao gồm cụm điều chỉnh lực đẩy có lò xo nhằm tạo ra lực đẩy để đưa thanh nạo vào tiếp xúc đàn hồi với bề mặt hình khuyên dạng vòng.

Theo kết cấu này, thanh nạo được đưa vào tiếp xúc đàn hồi với bề mặt hình khuyên dạng vòng nhờ lực đẩy của lò xo. Do vậy, cao su tự nhiên rắn được tạo ra trên bề mặt hình khuyên dạng vòng có thể được bóc ra một cách tin cậy. Điều này cải thiện hơn nữa tốc độ thu gom cao su tự nhiên rắn. Nếu cao su tự nhiên rắn sau khi đã được làm khô không bị bóc ra mà vẫn còn sót lại trên bề mặt hình khuyên dạng vòng, thì cao su tự nhiên rắn sẽ được làm nóng một lần nữa và bị thoái hóa. Về khía cạnh này, nhờ kết cấu theo sáng chế, cao su tự nhiên rắn ít có khả năng bị lưu lại trên trống. Do vậy, cao su tự nhiên rắn đã bị thoái hóa do nhiệt, nghĩa là cao su tự nhiên rắn ở vòng quay thứ hai của nó ít có khả năng bị trộn lẫn với cao su tự nhiên rắn thu được ở vòng quay thứ nhất của nó.

(5) Trong thiết bị có kết cấu theo mục (4) nêu trên, tốt hơn là lò xo trong cụm điều chỉnh lực đẩy là lò xo cuộn; cụm điều chỉnh lực đẩy bao gồm trục và chi tiết giữ nối với phần đầu của trục để chứa một đầu của lò xo cuộn; và lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo tỳ lên bề mặt hình khuyên dạng vòng được điều chỉnh nhờ việc nén hoặc giảm nén lò xo cuộn bằng cách dịch chuyển trục.

(6) Sáng chế cũng đề xuất phương pháp sản xuất cao su tự nhiên rắn, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm: bước phun để phun mũ cao su tự nhiên lên trên bề mặt hình khuyên dạng vòng được làm nóng của bộ phận quay thành các chấm; bước sấy để sấy khô các giọt mũ cao su tự nhiên đang bám dính vào bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm trong khi bề mặt hình khuyên dạng vòng đang quay để tạo ra cao su tự nhiên rắn; và bước bóc để bóc cao su tự nhiên rắn ra khỏi bề mặt hình khuyên dạng vòng.

Trong phương pháp sản xuất cao su tự nhiên rắn theo sáng chế (dưới đây đôi khi còn được gọi là “phương pháp sản xuất theo sáng chế”), mủ cao su tự nhiên được sấy khô bằng cách sử dụng bộ phận quay. Điều này cải thiện đáng kể năng suất sản xuất cao su tự nhiên rắn nhờ sử dụng thiết bị sản xuất theo sáng chế được mô tả trên đây. Việc bị lẫn các tạp chất trong quá trình sấy khô có thể xảy ra. Do vậy, công đoạn loại bỏ các tạp chất vốn cần đến trong phương pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết có thể không còn cần đến nữa. Ngoài ra, công đoạn sấy khô có thể bị ảnh hưởng bởi môi trường sản xuất như thời tiết chẳng hạn. Do vậy, chất lượng của cao su tự nhiên rắn thu được như độ nhớt của nó không bị thay đổi đáng kể.

Ngoài ra, trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, mủ cao su tự nhiên có thể được sấy khô trong khi vẫn giữ lại được protein. Do vậy, như được mô tả trong phần mô tả dưới đây, có thể thu được cao su tự nhiên rắn có các đặc tính liên kết ngang rất cao.

Hơn nữa, trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, mủ cao su tự nhiên có thể được sấy khô trong khoảng thời gian ngắn. Điều này làm giảm sự thoái hóa do nhiệt của cao su tự nhiên rắn thu được. Ngoài ra, các nhóm aldehyt do việc cắt các mạch phân tử khó có thể được tạo ra. Do vậy, việc tăng độ nhớt của cao su tự nhiên rắn xuất hiện trong quá trình lưu kho có thể được hạn chế.

Trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, sự khuếch tán và bám dính của các hạt cao su tự nhiên, vốn là một vấn đề nan giải đối với các phương pháp sản xuất có sử dụng các sóng va đập được tạo ra bởi việc làm nóng theo xung, không xuất hiện. Nghĩa là, mủ cao su tự nhiên dùng làm nguyên liệu thô chỉ bị thất thoát với một lượng nhỏ. Ngoài ra, trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, cao su tự nhiên rắn có thể được sản xuất với chi phí thấp so với các phương pháp sản xuất có sử dụng các sóng va đập dạng xung được tạo ra bằng cách làm nóng bằng xung.

Trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, cao su tự nhiên rắn sau khi đã được làm khô có thể được tạo thành dạng tấm. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển cao su tự nhiên rắn thu được đến các công đoạn xử lý tiếp theo.

(7) Trong phương pháp theo mục (6) nêu trên, tốt hơn là nhiệt độ của bề mặt hình khuyên dạng vòng nằm trong khoảng từ 120°C đến 200°C.

Nếu nhiệt độ của bề mặt hình khuyên dạng vòng của bộ phận quay quá thấp,

mủ cao su tự nhiên có thể không được sấy khô một cách thích hợp trong khoảng thời gian thích hợp. Trái lại, nếu nhiệt độ của bề mặt hình khuyên dạng vòng quá cao, mủ cao su tự nhiên đã được nạp vào có thể bị làm nóng quá mức nên sẽ bị thoái hóa. Ngoài ra, có thể lãng phí năng lượng nên không có lợi về mặt kinh tế. Về khía cạnh này, theo sáng chế, mủ cao su tự nhiên có thể được sấy khô một cách tin cậy, trong khi sự thoái hóa do nhiệt trong khoảng thời gian thích hợp này được hạn chế.

(8) Trong phương pháp theo mục (6) hoặc (7) nêu trên, tốt hơn là thời gian thực hiện bước sấy nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 phút.

Nếu thời gian thực hiện bước sấy quá dài, mủ cao su tự nhiên đã được nạp vào có thể bị làm nóng quá mức nên sẽ bị thoái hóa. Ngoài ra, thời gian cho một vòng quay của bộ phận quay kéo dài nên năng suất gia công giảm. Trái lại, nếu thời gian thực hiện bước sấy quá ngắn, mủ cao su tự nhiên có thể không được sấy khô một cách thích hợp. Về khía cạnh này, theo sáng chế, mủ cao su tự nhiên có thể được sấy khô một cách tin cậy đồng thời sự thoái hóa do nhiệt được hạn chế.

(9) Trong phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (6) đến (8) nêu trên, tốt hơn là mủ cao su tự nhiên là mủ có trọng lượng phân tử giảm bằng cách bổ sung tác nhân tạo gốc, và cao su tự nhiên rắn không chứa các nhóm aldehyt trong mạch phân tử.

Nói chung, cao su tự nhiên rắn được sản xuất bởi phương pháp đã biết có trọng lượng phân tử lớn và độ nhớt cao. Do vậy, trong trường hợp nếu cao su tự nhiên rắn được dùng làm nguyên liệu thô để sản xuất các sản phẩm cao su, cao su tự nhiên rắn được nghiền hóa dẻo từ trước để giảm độ nhớt và cải thiện khả năng gia công. Nếu cao su tự nhiên rắn được nghiền hóa dẻo, các mạch phân tử của cao su bị cắt khiến cho trọng lượng phân tử giảm. Điều này làm giảm độ nhớt của cao su tự nhiên rắn. Tuy nhiên, khó có thể ngào trộn theo cách đồng đều tất cả cao su tự nhiên rắn. Do vậy, độ nhớt có thể thay đổi theo từng lô sản phẩm. Ngoài ra, việc nghiền hóa dẻo làm tăng số lượng các công đoạn của quy trình. Do vậy, thời gian sản xuất của các sản phẩm cao su kéo dài khiến chi phí sản xuất tăng. Hơn nữa, ở công đoạn nghiền hóa dẻo, cao su tự nhiên rắn được làm nóng và các mạch phân tử bị cắt. Như được mô tả liên quan đến thiết bị có kết cấu nêu tại mục (1) nêu trên, khi các đầu cuối của các mạch phân tử đã được cắt bị oxy hóa, các nhóm aldehyt, các nhóm hydroxyl, v.v., được tạo ra. Các

nhóm aldehyt được tái hợp một cách dễ dàng thông qua quá trình ngưng tụ aldol. Do vậy, đã biết rằng độ nhớt tăng trong khi cao su sau khi đã nghiền hóa dẻo được lưu kho.

Theo sáng chế, mủ cao su tự nhiên là mủ có trọng lượng phân tử giảm bằng cách bổ sung tác nhân tạo gốc. Do các mạch phân tử của cao su có dạng mủ đã được cắt để giảm trọng lượng phân tử, độ nhớt của cao su tự nhiên sau khi đã hóa cứng có thể giảm. Nghĩa là, có thể thu được cao su tự nhiên rắn được điều chỉnh để có độ nhớt mong muốn. Do vậy, cao su tự nhiên rắn thu được có thể được sử dụng như nó vốn có mà không cần phải được nghiền hóa dẻo để làm nguyên liệu thô nhằm sản xuất các sản phẩm cao su. Do công đoạn nghiền hóa dẻo có thể không còn cần đến nữa, số lượng các công đoạn của quy trình có thể giảm. Kết quả là, thời gian sản xuất của các sản phẩm cao su có thể được rút ngắn, và chi phí sản xuất có thể giảm. Hơn nữa, theo sáng chế, có thể thu được cao su tự nhiên rắn không chứa các nhóm aldehyt trong các mạch phân tử. Do vậy, việc tăng độ nhớt do sự tái hợp của các nhóm aldehyt trong quá trình lưu kho của cao su tự nhiên rắn có thể được hạn chế. Cụm từ “không chứa các nhóm aldehyt” được sử dụng ở đây có nghĩa là không có sự chênh lệch xuất phát từ các nhóm aldehyt được xác định trong phép đo $^1\text{H-NMR}$ (cộng hưởng từ hạt nhân) được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị NMR mang nhãn hiệu “INOVA-400” được sản xuất bởi Công ty Varian Medical Systems, Inc.

(10) Ngoài ra, sáng chế đề xuất cao su tự nhiên rắn, khác biệt ở chỗ, cao su này được sản xuất bằng cách sấy các giọt mủ cao su tự nhiên được phun lên trên bề mặt hình khuyên dạng vòng được làm nóng của bộ phận quay thành các chấm, trong khi bề mặt hình khuyên dạng vòng đang quay.

Cao su tự nhiên rắn theo sáng chế được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo sáng chế được mô tả trên đây. Do vậy, các tạp chất khó có thể bị lẫn vào ở công đoạn sấy mủ cao su tự nhiên. Trạng thái sấy không thay đổi đáng kể. Do vậy, chất lượng của cao su tự nhiên rắn theo sáng chế như độ nhớt của nó không bị thay đổi đáng kể. Cao su tự nhiên rắn theo sáng chế giữ lại được một lượng lớn protein so với cao su tự nhiên rắn sản xuất được bằng các phương pháp đã biết. Do vậy, như được mô tả trong phần mô tả dưới đây, cao su tự nhiên rắn theo sáng chế có các đặc tính liên kết ngang rất cao. Cao su tự nhiên rắn theo sáng chế được sấy khô trong một khoảng thời gian tương đối ngắn. Do vậy, cao su tự nhiên rắn theo sáng chế chỉ bị thoái hóa nhiệt ở mức độ

thấp. Các nhóm aldehyt do việc cắt các mạch phân tử khó có thể được tạo ra. Do vậy, độ nhớt khó có thể bị tăng trong quá trình lưu kho.

(11) Tốt hơn là, trong cao su theo mục (10) nêu trên, mủ cao su tự nhiên là mủ có trọng lượng phân tử giảm bằng cách bổ sung tác nhân tạo gốc, và không một nhóm aldehyt nào chứa trong mạch phân tử của cao su.

Như được mô tả liên quan đến phương pháp nêu tại mục (9) nêu trên, việc sử dụng mủ có trọng lượng phân tử giảm bằng cách bổ sung tác nhân tạo gốc làm mủ cao su tự nhiên cho phép thu được cao su tự nhiên rắn được điều chỉnh để có độ nhớt mong muốn. Do vậy, cao su tự nhiên rắn sản xuất được bởi thiết bị có kết cấu này có thể được sử dụng như nó vốn có mà không cần phải được nghiền hóa dẻo để làm nguyên liệu thô để sản xuất các sản phẩm cao su. Ngoài ra, cao su tự nhiên rắn sản xuất được bởi thiết bị có kết cấu này không chứa các nhóm aldehyt trong các mạch phân tử. Do vậy, ít có khả năng là độ nhớt của cao su tự nhiên rắn tăng do sự tái hợp các nhóm aldehyt trong quá trình lưu kho.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị sản xuất nhìn theo chiều từ phía trước đến phía sau và nhìn từ phía bên phải của thiết bị này.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện tang trống và bộ máy của thiết bị này.

Fig.4 là hình vẽ phóng thể hiện kết cấu bên trong khung vuông IV trên Fig.2.

Fig.5 là hình vẽ phóng thể hiện kết cấu bên trong khung vuông V trên Fig.2.

Fig.6 là hình vẽ phóng thể hiện kết cấu bên trong khung vuông VI trên Fig.5.

Fig.7 là đồ thị thể hiện sự thay đổi của mômen theo thời gian liên kết ngang của cao su tự nhiên rắn theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cao su tự nhiên rắn, phương pháp sản xuất và thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn theo một phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn theo phương án thực hiện này của sáng chế. Phần vỏ được thể hiện dưới dạng trong suốt để thể hiện các bộ phận bên trong. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị sản xuất theo chiều từ phía trước đến phía sau và nhìn từ phía bên phải của thiết bị này. Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện tang trống và bộ máy của thiết bị sản xuất này.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn 1 (dưới đây đơn giản được gọi là “thiết bị sản xuất”) theo phương án thực hiện của sáng chế bao gồm cụm vòi phun 2, phần vỏ 3, tang trống 4, phễu hứng 5, bộ máy 6, bộ phận nạo 7, và bộ phận gia nhiệt 8.

Bộ máy 6

Như được thể hiện chủ yếu trên Fig.3, bộ máy 6 được làm bằng thép, và bao gồm khung đế 60, hai khung bên trái 61L và bên phải 61R, và giá đỡ động cơ 62. Khung đế 60 có dạng khung hình chữ nhật. Khung bên 61L có dạng hình chữ C mở xuống phía dưới. Khung bên 61L được tạo ra theo cách kéo dài lên phía trên từ mép trái của khung đế 60. Khung bên 61R có dạng hình chữ C mở xuống phía dưới. Khung bên 61R được tạo ra theo cách kéo dài lên phía trên từ mép phải của khung đế 60. Giá đỡ động cơ 62 có dạng tấm hình chữ nhật. Giá đỡ động cơ 62 được tạo ra theo cách nhô về bên phải từ mặt bên phải (mặt ngoài) của khung bên 61R.

Phần vỏ 3

Phần vỏ 3 bao gồm thân vỏ 30, hộp bánh răng 31, hai hộp puli bên trái 32L và bên phải 32R, và ống xả khí 33. Thân vỏ 30 được làm bằng thép, và có dạng hình hộp. Thân vỏ 30 được bố trí giữa hai khung bên trái 61L và bên phải 61R.

Hộp bánh răng 31 được làm bằng thép, và có dạng hình hộp. Hộp bánh răng 31 được bố trí ở phía bên phải thân vỏ 30 với khung bên 61R nằm giữa chúng. Hộp bánh răng 31 được đỡ trên mặt trên của giá đỡ động cơ 62.

Hộp puli 32L được làm bằng thép, và có dạng hình hộp mở về phía bên phải. Hộp puli 32L được gắn trên mặt bên trái của thành trái của thân vỏ 30. Hộp puli 32R được làm bằng thép, và có dạng hình hộp mở về phía bên trái. Hộp puli 32R được gắn trên mặt bên phải của thành phải của thân vỏ 30. Hộp puli 32L và hộp puli 32R được bố trí đối diện với nhau theo chiều từ trái sang phải. Ống xả khí 33 được làm bằng thép,

và có dạng hình trụ. Ống xả khí 33 được tạo ra theo cách nhô lên phía trên từ phần trên của thân vỏ 30.

Tang trống 4

Tang trống 4 bao gồm trống 40, hai trục quay bên trái 41L và bên phải 41R, bánh răng có đường kính lớn 42, bánh răng có đường kính nhỏ 43, động cơ dùng cho tang trống 44, giá lắp động cơ 45, và hai ổ đỡ bên trái 46L và bên phải 46R.

Ổ đỡ 46L được bố trí trên mặt trên của khung bên 61L. Ổ đỡ 46R được bố trí trên mặt trên của khung bên 61R. Ổ đỡ 46L và ổ đỡ 46R được bố trí đối diện với nhau theo chiều từ trái sang phải.

Trục quay 41L kéo dài theo chiều từ trái sang phải. Trục quay 41L được đỡ quay được bởi ổ đỡ 46L. Trục quay 41R kéo dài theo chiều từ trái sang phải. Trục quay 41R được đỡ quay được bởi ổ đỡ 46R.

Trống 40 được làm bằng thép, và có dạng một hình trụ rỗng nằm dài theo chiều từ trái sang phải. Trục quay 41L được lắp cố định vào chính giữa thành trái của trống 40. Trục quay 41R được lắp cố định vào chính giữa thành phải của trống 40. Điều này cho phép trống 40 quay quanh các trục quay 41L và 41R theo chiều “về phía trước, lên phía trên, về phía sau, xuống phía dưới, và lại về phía trước” như được biểu thị bởi mũi tên rỗng màu trắng trên Fig.2. Bánh răng có đường kính lớn 42 được làm bằng thép, và được lắp cố định vào đầu bên phải của trục quay 41R. Điều này cho phép bánh răng có đường kính lớn 42 quay cùng với trống 40.

Giá lắp động cơ 45 được làm bằng thép, và được bố trí trên mặt trên của giá đỡ động cơ 62. Động cơ dùng cho tang trống 44 được lắp vào giá lắp động cơ 45. Bánh răng có đường kính nhỏ 43 được lắp cố định vào đầu bên trái của trục quay của động cơ dùng cho tang trống 44. Điều này cho phép bánh răng có đường kính nhỏ 43 quay cùng với trục quay của động cơ dùng cho tang trống 44. Bánh răng có đường kính nhỏ 43 và bánh răng có đường kính lớn 42 ăn khớp với nhau. Lực dẫn động của động cơ dùng cho tang trống 44 được truyền đến trống 40 thông qua bánh răng có đường kính nhỏ 43, bánh răng có đường kính lớn 42, và trục quay 41R.

Phễu hứng 5

Phễu hứng 5 được làm bằng thép, và có dạng một ống hình đa giác có đáy thon

dẫn xuống phía dưới. Phễu hứng 5 được bố trí theo cách nằm giữa thành trái và thành phải của thân vỏ 30. Phễu hứng 5 được bố trí bên dưới phần trước của trống 40.

Bộ phận gia nhiệt 8

Bộ phận gia nhiệt 8 bao gồm các cơ cấu gia nhiệt 80U và 80D thuộc dạng gia nhiệt bằng dòng cảm ứng cao tần. Các cơ cấu gia nhiệt 80U và 80D được bố trí trong vùng lân cận phần trên phía trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Các cơ cấu gia nhiệt 80U và 80D được bố trí theo cách liên tục theo chiều từ trên xuống dưới.

Cơ cấu gia nhiệt 80U là một cuộn dây (không được thể hiện trên hình vẽ). Cuộn dây này được nối với nguồn điện xoay chiều (không được thể hiện trên hình vẽ). Khi cuộn dây này được cấp điện, dòng điện xoáy (dòng điện Fuco) mật độ cao được tạo ra trên phần trên phía trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Phần trên phía trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 được làm nóng bởi nhiệt sinh ra nhờ hiệu ứng Jun (Joule) do có dòng điện xoáy (dòng điện Fuco). Nhờ đó, cơ cấu gia nhiệt 80U làm nóng phần trên phía trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Kết cấu của cơ cấu gia nhiệt 80D cũng giống như kết cấu của cơ cấu gia nhiệt 80U.

Cụm vòl phun 2

Fig.4 là hình vẽ phóng to thể hiện kết cấu bên trong khung vuông IV trên Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, và Fig.4, cụm vòl phun 2 bao gồm băng đai 20, hai puli bên trái 21L và bên phải 21R, chi tiết đỡ 22, động cơ dùng cho vòl phun 23, giá lắp động cơ 24, giá lắp vòl phun 25, và vòl phun 26.

Giá lắp động cơ 24 được làm bằng thép, và có dạng tấm hình chữ nhật. Giá lắp động cơ 24 được lắp cố định vào mặt sau của thành sau của hộp puli 32L. Động cơ dùng cho vòl phun 23 được lắp vào mặt sau của giá lắp động cơ 24. Trục quay 230 của động cơ dùng cho vòl phun 23 đi xuyên qua giá lắp động cơ 24 và thành sau của hộp puli 32L kéo dài vào trong hộp puli 32L. Puli 21L được lắp cố định vào đầu trước của trục quay 230.

Chi tiết đỡ 22 được bố trí trên mặt trên của thành đáy của hộp puli 32R. Puli 21R được đỡ quay được bởi chi tiết đỡ 22. Băng đai 20 được quấn giữa hai puli bên trái 21L và bên phải 21R.

Giá lắp vòl phun 25 được làm bằng thép, và dạng tấm có dạng hình chữ J. Đầu

ngoài hình chữ J của giá lắp vòi phun 25 được lắp cố định vào phần trên của băng đai 20. Vòi phun 26 được lắp vào mặt dưới của giá lắp vòi phun 25.

Lực dẫn động của động cơ dùng cho vòi phun 23 được truyền đến vòi phun 26 thông qua các puli 21L và 21R, băng đai 20, và giá lắp vòi phun 25. Nghĩa là, vòi phun 26 có thể dịch chuyển theo chiều từ trái sang phải (chiều cắt ngang qua chiều quay của trống 40) cùng với phần trên của băng đai 20.

Vòi phun 26 được bố trí trong vùng lân cận phần trên của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Ngoài ra, vòi phun 26 được bố trí ở phía trên cơ cấu gia nhiệt 80U. Như được thể hiện trên Fig.4, vòi phun 26 được nạp mù cao su tự nhiên dạng lỏng từ phía ngoài thân vỏ 30 thông qua đường ống (không được thể hiện trên hình vẽ). Vòi phun 26 phun các giọt mù cao su tự nhiên G1 lên phần trên của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 thành các chấm. Vòi phun 26 phun các giọt G1, đồng thời dịch chuyển theo cách tịnh tiến theo chiều từ trái sang phải để tạo ra một màng mỏng trên bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40.

Bộ phận nạo 7

Fig.5 là hình vẽ phóng to thể hiện phần bên trong khung vuông V trên Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, và Fig.5, bộ phận nạo 7 được bố trí trong vùng lân cận phần trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Ngoài ra, bộ phận nạo 7 được bố trí bên trên phễu hứng 5. Bộ phận nạo 7 bao gồm cụm lắc 71, thanh nạo 72, bảy cụm điều chỉnh lực đẩy 76, tám giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77, và gờ giữ đai ốc chặn 78.

Cụm lắc 71 bao gồm tấm lắc 710, chi tiết giữ lò xo 711, trục lắc 712, và hai giá treo bên trái và bên phải 713. Trục lắc 712 được làm bằng thép, và được tạo ra kéo dài giữa thành trái và thành phải của thân vỏ 30. Tấm lắc 710 được làm bằng thép, và có hình dạng của một tấm dẹt kéo dài theo chiều từ trái sang phải. Hai giá treo bên trái và bên phải 713 được bố trí trên hai đầu bên trái và bên phải của tấm lắc 710. Hai giá treo bên trái và bên phải 713 được lắp theo cách quay được quanh trục lắc 712.

Chi tiết giữ lò xo 711 được làm bằng thép, và có hình dạng của một thanh hình đa giác kéo dài theo chiều từ trái sang phải. Chi tiết giữ lò xo 711 được lắp cố định vào mặt trước của tấm lắc 710. Bảy chỗ lắp lò xo 711a được tạo ra trên mặt trước của chi tiết giữ lò xo 711 theo cách kéo dài về phía trong. Bảy chỗ lắp lò xo 711a được bố trí

theo chiều từ trái sang phải.

Thanh nạo 72 được làm bằng thép, và có hình dạng của một tấm mỏng kéo dài theo chiều từ trái sang phải. Thanh nạo 72 được lắp trên đầu dưới của tấm lắc 710. Đầu dưới của thanh nạo 72 tỳ vào phần trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Tấm lắc 710, chi tiết giữ lò xo 711, và thanh nạo 72 có thể quay quanh đường trục của trục lắc 712.

Tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77 được làm bằng thép, và có hình dạng một tấm dẹt kéo dài theo chiều từ trái sang phải. Tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77 được tạo ra theo cách kéo dài giữa thành trái và thành phải của thân vỏ 30. Tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77 được bố trí ở phía trước tấm lắc 710.

Fig.6 là hình vẽ phóng to thể hiện phần bên trong khung vuông VI trên Fig.5. Như được thể hiện trên Fig.6, gờ giữ đai ốc chặn 78 bao gồm hai giá treo bên trái và bên phải 780, trục lắc 781, bảy chỗ lắp lò xo 782, và thân gờ 783. Thân gờ 783 được làm bằng thép, và có hình dạng một tấm dẹt kéo dài theo chiều từ trái sang phải. Thân gờ 783 được tạo ra theo cách nhô về phía trước từ mặt trước của tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77. Hai giá treo bên trái và bên phải 780 được làm bằng thép, và được tạo ra theo cách nhô xuống dưới từ hai mép bên trái và bên phải của thân gờ 783. Trục lắc 781 được tạo ra theo cách nằm giữa hai giá treo 780. Trục lắc 781 được bố trí bên dưới thân gờ 783. Bảy chỗ lắp lò xo 782 được bố trí theo chiều từ trái sang phải, và được tạo ra trên mặt dưới của thân gờ 783 theo cách kéo dài về phía trong.

Quay trở lại Fig.5, bảy cụm điều chỉnh lực đẩy 76 được bố trí theo chiều từ trái sang phải, và được lắp vào tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77. Mỗi cụm điều chỉnh lực đẩy 76 bao gồm phần trục 760, đai ốc 761, chi tiết giữ 762, cỡ chặn đai ốc 763, và lò xo 765.

Phần trục 760 bao gồm tay quay 760a, trục 760b, vòng 760c, và ổ đỡ 760d. Trục 760b được làm bằng thép, và đi xuyên qua tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77 theo chiều từ phía trước đến phía sau. Trục 760b được vặn vào tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77. Tay quay 760a được lắp cố định vào đầu trước của trục 760b. Vòng 760c và ổ đỡ 760d được lắp quanh đầu sau 760b1 của trục 760b theo tuần tự từ phía trước đến phía sau. Đai ốc 761 được lắp quanh trục 760b. Đai ốc 761 được vặn vào trục 760b. Đai ốc 761 tỳ vào mặt trước của tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77.

Chi tiết giữ 762 được làm bằng thép, và có dạng hình trụ kéo dài theo chiều từ phía trước đến phía sau. Chi tiết giữ 762 bao quanh đầu sau 760b1 của trục 760b. Chi tiết giữ 762 bao gồm phần lắp ổ đỡ 762a, phần lắp lò xo 762b, và vách ngăn 762c. Phần lắp ổ đỡ 762a được tạo ra trên mặt trước của chi tiết giữ 762 theo cách kéo dài về phía trong. Ổ đỡ 760d được lắp trong phần lắp ổ đỡ 762a. Phần lắp lò xo 762b được tạo ra trên mặt sau của chi tiết giữ 762 theo cách kéo dài về phía trong. Phần lắp lò xo 762b và phần lắp lò xo 711a trên chi tiết giữ lò xo 711 được bố trí đối diện với nhau theo chiều từ phía trước đến phía sau. Vách ngăn 762c phân cách phần lắp ổ đỡ 762a và phần lắp lò xo 762b với nhau. Đầu sau 760b1 của trục 760b kéo dài từ phía trước về phía sau đến phần lắp lò xo 762b theo cách đi xuyên qua phần lắp ổ đỡ 762a và vách ngăn 762c.

Lò xo 765 là một lò xo cuộn. Đầu trước của lò xo 765 nằm trong phần lắp lò xo 762b. Đầu sau của lò xo 765 nằm trong phần lắp lò xo 711a. Lò xo 765 đẩy chi tiết giữ lò xo 711 về phía sau. Lực đẩy của lò xo 765 đưa thanh nạo 72 vào tiếp xúc đàn hồi với phần trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40.

Như được thể hiện trên Fig.6, cỡ chặn đai ốc 763 bao gồm móc gài 763a, lò xo 763d, và bu lông 763e. Móc gài 763a được làm bằng thép, và có dạng thanh hình đa giác. Móc gài 763a được lắp theo cách quay được quanh trục lắc 781. Phần lắp lò xo 763a1 được tạo ra trên mặt trên của móc gài 763a theo cách kéo dài về phía trong. Phần lắp lò xo 763a1 và phần lắp lò xo 782 của gờ giữ đai ốc chặn 78 nằm đối diện nhau theo chiều từ trên xuống dưới. Lò xo 763d là một lò xo cuộn. Đầu trên của lò xo 763d nằm trong phần lắp lò xo 782. Đầu dưới của lò xo 763d nằm trong phần lắp lò xo 763a1. Lò xo 763d đẩy móc gài 763a xuống dưới. Lực đẩy của lò xo 763d đưa đầu trước của móc gài 763a gài vào mặt trước của đai ốc 761. Móc gài 763a ngăn không cho đai ốc 761 bị lỏng ra (bị tách ra khỏi tấm giữ cụm điều chỉnh lực đẩy 77). Bu lông 763e được vặn vào thân gờ 783. Bu lông 763e đi xuyên qua thân gờ 783 theo chiều từ trên xuống dưới. Đầu ngoài (đầu dưới) của bu lông 763e tỳ vào đầu sau của móc gài 763a. Bu lông 763e giới hạn chuyển động quay của móc gài 763a.

Phương pháp điều chỉnh lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo 72 tỳ lên trống 40 sẽ được mô tả một cách vắn tắt dưới đây. Để tăng lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo 72 tỳ lên trống 40, trước hết, như được thể hiện trên Fig.6, lượng mà bu lông 763e được vặn vào trong thân gờ 783 được tăng sao cho đầu ngoài của bu lông 763e ép đầu

sau của móc gài 763a xuống dưới. Móc gài 763a lắc quanh trục lắc 781 theo chiều kim đồng hồ trên Fig.6 thắng được lực đẩy của lò xo 763d. Do vậy, đầu trước của móc gài 763a nhả ra khỏi mép trước của đai ốc 761 như được biểu thị bởi đường chấm gạch trên Fig.6.

Tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.5, tay quay 760a được xoay để dịch chuyển trục 760b về phía sau. Khi trục 760b dịch chuyển về phía sau, chi tiết giữ 762 cũng dịch chuyển về phía sau. Điều này khiến cho lò xo 765 bị nén lại. Do vậy, lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo 72 tỷ lên trống 40 sẽ tăng.

Cuối cùng, như được thể hiện trên Fig.6, lượng mà bu lông 763e được vặn vào trong thân gờ 783 được giảm. Móc gài 763a lắc quanh trục lắc 781 ngược chiều kim đồng hồ trên Fig.6 nhờ lực đẩy của lò xo 763d. Do vậy, đầu trước của móc gài 763a được gài vào mép trước của đai ốc 761 như được biểu thị bởi đường nét liền trên Fig.6.

Để giảm lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo 72, tay quay 760a được xoay theo hướng ngược với chiều được mô tả trên đây để dịch chuyển trục 760b và chi tiết giữ 762 về phía trước. Điều này khiến cho lò xo 765 giãn ra. Nghĩa là, lực nén đàn hồi của lò xo 765 được giảm.

Phương pháp sản xuất cao su tự nhiên rắn

Dưới đây, chiều quay của trống 40 được xác định dựa vào điểm khởi đầu A mà ở đó các giọt G1 bám dính vào trống 40 như được thể hiện trên Fig.4. Nghĩa là, chiều kim đồng hồ từ điểm khởi đầu A trên Fig.2 được gọi là “chiều quay”. Như được thể hiện trên Fig.2, vòi phun 26, thanh nạo 72, cơ cấu gia nhiệt 80D, và cơ cấu gia nhiệt 80U được bố trí ở phía ngoài theo hướng kính của trống 40 theo tuần tự từ phía trước theo chiều quay về phía sau theo chiều quay. Ngoài ra, lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo 72 tỷ lên trống 40 đã được điều chỉnh sẵn từ trước bằng cách điều chỉnh bảy cụm điều chỉnh lực đẩy 76.

Trước hết, động cơ dùng cho tang trống 44 được vận hành để quay bánh răng có đường kính nhỏ 43 và bánh răng có đường kính lớn 42. Điều này khiến cho trống 40 quay quanh các trục quay 41L và 41R theo chiều “về phía trước, lên phía trên, về phía sau, xuống phía dưới, và lại về phía trước”. Tốc độ quay là khoảng 1 vòng/phút (khoảng một vòng trong một phút). Tiếp theo, các cuộn dây của các cơ cấu gia nhiệt

80U và 80D được cấp điện để làm nóng phần trên phía trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Ở trạng thái này, trống 40 được quay nên toàn bộ bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 được làm nóng. Sau đó, khi bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 đạt đến khoảng 180°C, các giọt mủ cao su tự nhiên G1 (với nồng độ cao su từ 10 đến 60% khối lượng) được phun từ vòi phun 26 lên bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 (công đoạn phun). Trong quá trình này, động cơ dùng cho vòi phun 23 được vận hành để quay các puli 21L và 21R nhằm dịch chuyển vòi phun 26 lắp trên băng đai 20 theo cách tịnh tiến lặp đi lặp lại theo chiều từ trái sang phải. Vòi phun 26 phun các giọt mủ cao su tự nhiên G1 thành các chấm đồng thời dịch chuyển theo cách tịnh tiến lặp đi lặp lại theo chiều từ trái sang phải. Các giọt mủ cao su tự nhiên G1 bám dính vào bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 theo cách gối chồng lên nhau để tạo ra một màng mỏng.

Sau đó, các giọt mủ cao su tự nhiên G1 được sấy khô và kết lại với nhau cùng với chuyển động quay của trống 40 để tạo ra tấm cao su tự nhiên G2 (công đoạn sấy). Tấm cao su tự nhiên G2 chính là cao su tự nhiên rắn theo sáng chế. Đồng thời, hơi nước sinh ra khi các giọt G1 được sấy khô được xả ra ngoài qua ống xả khí 33.

Tấm cao su tự nhiên G2 đã được tạo ra được bóc ra khỏi bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 nhờ thanh nạo 72 ở vị trí mà trống 40 đã quay được khoảng ba phần tư vòng (công đoạn bóc). Tấm cao su tự nhiên G2 bong ra sẽ rơi xuống dưới nhờ chính trọng lượng của nó để rơi vào trong phễu hứng 5. Sau đó, bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 lại được làm nóng đến nhiệt độ định trước nhờ các cơ cấu gia nhiệt 80D và 80U. Theo cách này, trình tự thực hiện các công đoạn bao gồm phun các giọt mủ cao su tự nhiên G1, sấy khô, và bóc tấm cao su tự nhiên G2 được lặp lại.

Tấm cao su tự nhiên G2 (Cao su tự nhiên rắn)

Tấm cao su tự nhiên G2 thu được có chiều dày nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1mm. Lượng protein tương đối lớn vẫn lưu lại trong tấm cao su tự nhiên G2. Do thời gian làm nóng ngắn tới mức ít hơn một phút, nên tấm cao su tự nhiên G2 chỉ bị thoái hóa do nhiệt ở mức độ nhỏ.

Hoạt động và hiệu quả của cao su tự nhiên rắn và phương pháp sản xuất và thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả dưới đây. Theo phương án thực hiện của sáng chế, trình tự thực hiện các công đoạn bao gồm

bước phun các giọt mủ cao su tự nhiên G1, bước sấy khô, và bước bóc tấm cao su tự nhiên G2 có thể được tự động hóa. Do vậy, số lượng các công đoạn và nhân công có thể giảm và thời gian thực hiện các công đoạn có thể được rút ngắn so với các phương pháp đã biết vốn đòi hỏi nhiều nhân công và thời gian. Điều này cải thiện đáng kể năng suất sản xuất cao su tự nhiên rắn. Ngoài ra, các tạp chất khó có thể bị lẫn vào khi mủ cao su tự nhiên được sấy khô. Do vậy, công đoạn loại bỏ các tạp chất vốn cần đến trong giải pháp kỹ thuật đã biết có thể không còn cần đến nữa. Hơn nữa, công đoạn sấy khô có thể bị ảnh hưởng bởi môi trường sản xuất như thời tiết chẳng hạn. Do vậy, chất lượng của cao su tự nhiên rắn thu được (tấm cao su tự nhiên G2) như độ nhớt của nó không bị thay đổi đáng kể.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, nước không bị vắt ra khỏi mủ cao su tự nhiên đã được kết tụ, hoặc mủ cao su tự nhiên đã được đông tụ không được rửa bằng nước. Do vậy, lượng protein thoát ra khỏi cao su tự nhiên có thể giảm. Nghĩa là, lượng protein tương đối lớn vẫn lưu lại trong cao su tự nhiên rắn thu được. Do vậy, cao su tự nhiên rắn thu được có các đặc tính liên kết ngang rất cao.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, các giọt mủ cao su tự nhiên G1 được phun ra từ vòi phun 26 sẽ bám dính vào bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 dưới dạng các chấm mịn. Do vậy, mủ cao su tự nhiên có diện tích bề mặt riêng tăng có thể được sấy khô một cách dễ dàng so với trường hợp mà trong đó mủ cao su tự nhiên được nạp theo kiểu nạp dạng đặc. Nghĩa là, mủ cao su tự nhiên có thể được sấy khô trong khoảng thời gian ngắn tới mức ít hơn một phút. Điều này làm giảm sự thoái hóa do nhiệt của cao su tự nhiên. Ngoài ra, việc sinh ra các nhóm aldehyt do việc cắt các mạch phân tử của cao su cũng có thể được hạn chế. Do vậy, độ nhớt của cao su tự nhiên rắn theo phương án thực hiện của sáng chế khó có thể bị tăng trong quá trình lưu kho.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, sự khuếch tán và bám dính của các hạt cao su tự nhiên, vốn là một vấn đề nan giải đối với các phương pháp sản xuất có sử dụng các sóng va đập được tạo ra bởi việc làm nóng theo xung, không xuất hiện. Nghĩa là, mủ cao su tự nhiên dùng làm nguyên liệu thô chỉ bị thất thoát với một lượng nhỏ. Ngoài ra, cao su tự nhiên rắn có thể được sản xuất với chi phí thấp so với trường hợp sử dụng thiết bị sấy bằng sóng va đập dạng xung. Hơn nữa, mủ cao su tự nhiên được tập trung lại dưới dạng tấm cao su tự nhiên G2 sau khi đã được làm khô. Điều

này tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển cao su tự nhiên rắn thu được đến các công đoạn xử lý tiếp theo.

Trong thiết bị sản xuất 1 theo phương án thực hiện này, trống 40 được sử dụng như một bộ phận quay. Do vậy, thiết bị sản xuất có thể được chế tạo một cách dễ dàng. Ngoài ra, bề mặt theo chu vi ngoài mà mũ cao su tự nhiên bám dính vào đó có thể được quay theo cách ổn định nhờ việc quay trống 40. Hơn nữa, lực trọng trường tác động nói chung theo cách đồng đều lên toàn bộ bề mặt theo chu vi ngoài theo hướng dọc trục. Do vậy, có thể gây ra sự không đồng đều nhỏ về nồng độ của mũ cao su tự nhiên đang bám dính vốn có dạng lỏng.

Các cơ cấu gia nhiệt 80U và 80D thuộc dạng gia nhiệt bằng dòng cảm ứng cao tần làm nóng phần trên phía trước của bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40. Điều này cho phép bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 được làm nóng theo cách có hiệu quả. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2, vòi phun 26, thanh nạo 72, cơ cấu gia nhiệt 80D, và cơ cấu gia nhiệt 80U được bố trí ở phía ngoài theo hướng kính của trống 40 theo tuần tự từ phía trước theo chiều quay về phía sau theo chiều quay. Nói cách khác, các cơ cấu gia nhiệt 80U và 80D được bố trí trong vùng lân cận điểm khởi đầu A mà ở đó các giọt mũ cao su tự nhiên G1 bám dính vào trống 40. Do vậy, như được thể hiện trên Fig.4, nhiệt độ của phần bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 mà các giọt G1 bám dính vào đó khó có thể bị giảm. Do vậy, mũ cao su tự nhiên có thể được sấy khô ở nhiệt độ đã đặt.

Vòi phun 26 có thể dịch chuyển theo chiều từ trái sang phải nhờ băng đai 20. Điều này cho phép các giọt mũ cao su tự nhiên G1 dễ dàng được cấp lên toàn bộ bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40.

Bộ phận nạo 7 của thiết bị sản xuất 1 bao gồm các cụm điều chỉnh lực đẩy 76. Thanh nạo 72 được đưa vào tiếp xúc đàn hồi với bề mặt theo chu vi ngoài của trống 40 nhờ lực đẩy của lò xo 765. Do vậy, tấm cao su tự nhiên G2 đã được tạo ra có thể được bóc ra theo cách tin cậy nhờ thanh nạo 72. Điều này cải thiện hơn nữa tốc độ thu gom cao su tự nhiên rắn. Ngoài ra, tấm cao su tự nhiên G2 ít có khả năng bị lưu lại trên trống, và do vậy ít có khả năng là cao su tự nhiên rắn đã bị thoái hóa do nhiệt, nghĩa là cao su tự nhiên rắn ở vòng quay thứ hai của nó, bị lẫn với tấm cao su tự nhiên G2 được tạo ra ở vòng quay thứ nhất của nó.

Các phương án thực hiện khác

Cao su tự nhiên rắn và phương pháp sản xuất và thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn theo phương án thực hiện của sáng chế đã được mô tả trên đây. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án thực hiện cụ thể này. Nhiều cải biến và cải tiến cũng có thể được thực hiện bởi những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Thiết bị sản xuất

Ví dụ, trong thiết bị theo phương án thực hiện được mô tả trên đây, bộ phận quay là trống có dạng hình trụ rỗng. Tuy nhiên, bộ phận quay có thể chỉ cần có bề mặt hình khuyên dạng vòng, và không bị giới hạn cụ thể về vật liệu, hình dạng, hay bộ phận quay này là rỗng hay đặc. Ví dụ, bộ phận quay có thể có dạng hình côn, hình thùng, hay các hình tương tự. Ngoài ra, bộ phận quay có thể là băng tải. Trong trường hợp này, bề mặt theo chu vi ngoài của băng tải được dùng làm bề mặt hình khuyên dạng vòng.

Trong thiết bị theo phương án thực hiện được mô tả trên đây, trống (bộ phận quay) được làm nóng nhờ các cơ cấu gia nhiệt thuộc dạng gia nhiệt bằng dòng cảm ứng cao tần. Tuy nhiên, chủng loại của cơ cấu gia nhiệt không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, cơ cấu gia nhiệt có thể thuộc loại làm nóng bằng điện, thuộc loại làm nóng bằng vi sóng, hay các loại tương tự. Ngoài ra, trong trường hợp nếu bộ phận quay có kết cấu đặc, không chỉ bề mặt theo chu vi ngoài mà toàn bộ bộ phận quay có thể được làm nóng. Đồng thời, trong trường hợp nếu bộ phận quay có kết cấu rỗng, cơ cấu gia nhiệt có thể được bố trí trên mặt trong theo hướng kính của bộ phận quay. Điều này cho phép nâng cao hiệu suất sử dụng khoảng không. Hơn nữa, trong trường hợp nếu bộ phận quay có kết cấu rỗng, bộ phận quay có thể được làm nóng bằng hơi nước. Hai hay nhiều loại cơ cấu gia nhiệt có thể được sử dụng theo cách kết hợp.

Trong thiết bị theo phương án thực hiện được mô tả trên đây, một vòi phun được bố trí theo cách có thể dịch chuyển được theo chiều từ trái sang phải. Tuy nhiên, số lượng, chủng loại, hay các thông số tương tự của vòi phun không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, đường kính lỗ của vòi phun có thể được xác định theo cách thích hợp có tính đến nhiệt độ của bề mặt hình khuyên dạng vòng của bộ phận quay, tốc độ quay, hay các thông số tương tự sao cho mủ cao su tự nhiên được sấy khô một cách tin

cây. Vòi phun có thể đứng yên. Nhiều vòi phun có thể được bố trí cạnh nhau theo hướng dọc trục của bộ phận quay.

Vật liệu, hình dạng, kết cấu lắp, các thông số tương tự của thanh nạo không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, các cụm điều chỉnh lực đẩy có thể không còn cần đến nữa nếu thanh nạo có thể được bố trí theo cách tiếp xúc trượt với bề mặt hình khuyên dạng vòng của bộ phận quay. Ngoài ra, lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo tỳ lên bộ phận quay có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng chi tiết đàn hồi như cao su chứ không phải lò xo.

Trong thiết bị theo phương án thực hiện được mô tả trên đây, phần vỏ được trang bị, và trống được bố trí bên trong thân vỏ. Tuy nhiên, có thể không cần đến phần vỏ. Ngoài ra, trong thiết bị theo phương án thực hiện được mô tả trên đây, tấm cao su tự nhiên đã được bóc ra được hứng trong phễu hứng. Tấm cao su tự nhiên đã được bóc ra có thể cắt thành chiều dài định trước để được chứa trong đó. Thiết bị sản xuất theo sáng chế có thể còn bao gồm trục lăn quán dùng để quán tấm cao su tự nhiên được bóc bởi thanh nạo để thu lấy tấm cao su tự nhiên. Theo kết cấu này, tấm cao su tự nhiên đã được bóc ra có thể có dạng cuộn ngay khi vừa được sản xuất ra. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển tấm cao su tự nhiên đến các công đoạn xử lý tiếp theo.

Phương pháp sản xuất

Các điều kiện thực hiện công đoạn sấy, nghĩa là nhiệt độ của bề mặt theo chu vi ngoài (bề mặt hình khuyên dạng vòng) của trống và thời gian sấy (thời gian từ lúc phun mủ cao su tự nhiên cho đến lúc bóc tấm cao su tự nhiên) không chỉ giới hạn ở các thông số như nêu trong phương pháp theo phương án thực hiện được mô tả trên đây. Các điều kiện thực hiện công đoạn sấy có thể được xác định theo cách thích hợp có tính đến đường kính lỗ của vòi phun, lượng phun, và các thông số tương tự.

Mủ cao su tự nhiên được dùng làm nguyên liệu thô có thể mủ cao su tươi trích từ cây cao su hoặc mủ cao su đã được xử lý bằng cách bổ sung amoniac vào mủ cao su tươi (mủ cao su đã được xử lý bằng amoniac nồng độ cao). Nồng độ của cao su (lượng cao su nguyên chất) trong mủ cao su tự nhiên không bị giới hạn một cách cụ thể. Nếu nồng độ cao su quá thấp thì chỉ có thể thu được một lượng nhỏ cao su tự nhiên rắn, nên không có lợi về mặt kinh tế. Trái lại, nếu nồng độ cao su quá cao, thì thành phần cao su có trong mủ có thể không ổn định, nên có thể khiến cho các hạt cao su tích tụ lại và

làm cho vòi phun bị tắc. Ví dụ, nồng độ cao su nên nằm trong khoảng từ 10% đến 60% khối lượng.

Theo cách khác, mủ cao su tự nhiên có thể là mủ có trọng lượng phân tử giảm bằng cách bổ sung tác nhân tạo gốc. Trong trường hợp này, tác nhân tạo gốc được bổ sung có thể là một hay nhiều loại tác nhân được chọn trong nhóm bao gồm tác nhân tạo gốc peroxit, tác nhân tạo gốc oxy hóa khử, và tác nhân tạo gốc azo. Các ví dụ về tác nhân tạo gốc peroxit bao gồm kali persulfat (KPS), amoni persulfat (APS), benzoyl peroxit (BPO), hydro peroxit (nước oxy già), cumen hydroperoxit, tert-butyl hydroperoxit (TBHPO), di-tert-butyl peroxit, và 2,2-azobisisobutyronitril. Các ví dụ về tác nhân khử được kết hợp với peroxit để tạo ra tác nhân tạo gốc oxy hóa khử bao gồm tetraetylenpentin (TEPA), các mecaptan, natri bisulfít, các ion kim loại khử, và axit ascorbic (vitamin C). Các ví dụ về các hỗn hợp thích hợp bao gồm TBHPO và TEPA, hydro peroxit (nước oxy già) và muối Fe^{2+} , và KPS và natri bisulfít. Các ví dụ về tác nhân tạo gốc azo bao gồm azobisisobutyronitril, azobisisometylbutyrat, azobixyclohexanecarbonitril, azobisisobutylamidinhydroclorua, và 4,4'-azobis(axit 4-xyano valeric). Ngoài các lý do khác, nên sử dụng ít nhất một trong số các tác nhân bao gồm kali persulfat (KPS), amoni persulfat (APS), và benzoyl peroxit (BPO) do chúng mang lại hiệu quả cao ngay cả khi được sử dụng với một lượng nhỏ và ít bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ phản ứng và có khả năng điều chỉnh độ nhớt ổn định.

Lượng tác nhân tạo gốc được bổ sung có thể được xác định theo cách thích hợp tùy thuộc vào chủng loại tác nhân tạo gốc sao cho cao su tự nhiên rắn thu được có thể được điều chỉnh để có độ nhớt mong muốn. Việc tăng và giảm lượng tác nhân tạo gốc được bổ sung có thể điều chỉnh độ nhớt của cao su tự nhiên rắn. Ví dụ, nếu lượng tác nhân tạo gốc được bổ sung quá ít, việc cắt các mạch phân tử và phản ứng oxy hóa không tiến triển mạnh, điều này làm cho khó điều chỉnh cao su tự nhiên rắn để có độ nhớt thấp. Trái lại, nếu lượng tác nhân tạo gốc được bổ sung dư thừa, sẽ không có lợi về mặt kinh tế. Ví dụ, mong muốn là lượng tác nhân tạo gốc được bổ sung cần phải nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần cao su có trong mủ cao su tự nhiên.

Sau khi tác nhân tạo gốc được bổ sung, mong muốn là mủ cao su cần được khuấy ở nhiệt độ trong phòng. Thời gian khuấy được điều chỉnh tùy thuộc vào độ nhớt cần có, và có thể nằm trong khoảng từ vài phút đến vài giờ.

Cao su tự nhiên rắn

Trong trường hợp nếu mủ có trọng lượng phân tử giảm bằng cách bổ sung tác nhân tạo gốc được sử dụng làm mủ cao su tự nhiên, có thể thu được cao su tự nhiên rắn có độ nhớt tương đối thấp, không chứa các nhóm aldehyt trong các mạch phân tử của cao su. Ví dụ, để có thể không cần đến bước nghiền hóa dẻo, tốt hơn là độ nhớt Mooney [ML (1+3) 121°C] của mủ cao su tự nhiên bằng hoặc nhỏ hơn 80. Độ nhớt Mooney [ML (1+3) 121°C] nằm trong khoảng từ 30 đến 70 được ưu tiên hơn. Ở đây, độ nhớt Mooney sử dụng trị số đo được theo Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản JIS (JIS – Japanese Industrial Standards) K6300-1 (2001).

Cao su tự nhiên rắn có thể được trộn với các chất phụ gia như tác nhân liên kết ngang, chất xúc tiến liên kết ngang, chất trợ xử lý, chất làm dẻo, tác nhân chống lão hóa, tác nhân gia cường, và chất tạo màu nếu cần và được ngào trộn nhờ thùng lăn hoặc máy ngào trộn để điều chế hỗn hợp cao su. Sau đó, hỗn hợp cao su thu được này có thể được tạo hình thành hình dạng định trước để được liên kết ngang. Theo cách này, có thể sản xuất được nhiều loại sản phẩm cao su.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Cao su tự nhiên rắn tạo ra bởi thiết bị sản xuất 1 theo phương án thực hiện của sáng chế được mô tả trên đây được liên kết ngang để thu được các đặc tính liên kết ngang của cao su tự nhiên rắn. Trước hết, 100 phần khối lượng cao su tự nhiên rắn, 2,5 phần khối lượng lưu huỳnh, 1 phần khối lượng N-xyclohexyl-2-benzotiazolylsulfenamid (nhãn hiệu “NOCCELER CZ-G” được sản xuất bởi Công ty OUCHI SHINKO CHEMICAL INDUSTRIAL CO., LTD.), 5 phần khối lượng hai loại kẽm oxit, và 1 phần khối lượng axit stearic được ngào trộn bằng cách sử dụng thùng lăn hờ có đường kính 6 in (15cm) để điều chế hỗn hợp cao su. Hai loại cao su tự nhiên rắn từ hai lô sản xuất khác nhau được sử dụng để điều chế hai loại hỗn hợp cao su (Ví dụ 1 và Ví dụ 2). Tiếp theo, hai loại hỗn hợp cao su thu được được liên kết ngang ở nhiệt độ 150°C để đo tốc độ liên kết ngang và các thông số tương tự. Việc đo được thực hiện theo JIS K6300-2 (2001) bằng cách sử dụng máy thử lưu tốc kế không rôto được sản xuất bởi Công ty Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. Để so sánh, hỗn hợp cao su điều chế được theo cách tương tự từ tấm cao su có gân (RSS No.1) bằng phương pháp đã biết, và được liên kết ngang ở nhiệt độ 150°C để đo tốc độ liên kết ngang và

các thông số tương tự (Ví dụ so sánh 1). Fig.7 là đồ thị thể hiện sự thay đổi của mômen theo thời gian liên kết ngang.

Khi nhìn trên các đường cong liên kết ngang được thể hiện trên FIG.7, mômen nêu trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 tăng nhanh hơn so với mômen nêu trong Ví dụ so sánh 1. Nghĩa là, tốc độ liên kết ngang nêu trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 cao hơn tốc độ liên kết ngang nêu trong Ví dụ so sánh 1. Ngoài ra, trị số tối đa của mômen nêu trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 lớn hơn nêu trong Ví dụ so sánh 1. Nghĩa là, mật độ liên kết ngang nêu trong Ví dụ 1 và Ví dụ 2 cao hơn mật độ liên kết ngang nêu trong Ví dụ so sánh 1. Các đặc tính vật lý của cao su theo Ví dụ 1 và Ví dụ 2 sau khi được liên kết ngang tương đương với các đặc tính vật lý của cao su theo Ví dụ so sánh 1. Do vậy, có thể thấy được rằng cao su tự nhiên rắn có các đặc tính liên kết ngang rất cao với tốc độ liên kết ngang cao và mật độ liên kết ngang cao có thể được sản xuất bởi phương pháp sản xuất và thiết bị sản xuất theo sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo phương pháp sản xuất và thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn theo sáng chế, có thể sản xuất được cao su tự nhiên rắn có chất lượng cao từ mủ cao su tự nhiên với chi phí nhân công thấp, trong khoảng thời gian ngắn, và chi phí sản xuất thấp. Ngoài ra, cao su tự nhiên rắn thu được có các đặc tính liên kết ngang rất cao, và độ nhớt của cao su tự nhiên rắn tăng ở mức tương đối nhỏ trong quá trình lưu kho. Do vậy, cao su tự nhiên rắn theo sáng chế là rất hữu ích để dùng làm nguyên liệu trong việc sản xuất các sản phẩm cao su.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn (1), khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm:

bộ phận quay có bề mặt hình khuyên dạng vòng được làm nóng;

vòi phun (26) dùng để phun mủ cao su tự nhiên lên trên bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm; và

thanh nạo (72) được bố trí nằm sau vòi phun (26) theo cách tiếp xúc trượt với bề mặt hình khuyên dạng vòng, trong đó:

các giọt mủ cao su tự nhiên (G1) đang bám dính vào bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm được sấy khô cùng với chuyển động quay của bề mặt hình khuyên dạng vòng để tạo ra cao su tự nhiên rắn (G2), và cao su tự nhiên rắn (G2) được bóc ra khỏi bề mặt hình khuyên dạng vòng nhờ thanh nạo (72).

2. Thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ phận quay là trống (40) được đỡ theo phương nằm ngang theo cách quay được; và

bề mặt hình khuyên dạng vòng là bề mặt theo chu vi ngoài của trống (40).

3. Thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn (1) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vòi phun (26) có thể dịch chuyển theo chiều cắt qua chiều quay của bề mặt hình khuyên dạng vòng.

4. Thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm cụm điều chỉnh lực đẩy (76) bao gồm lò xo (765) nhằm tạo ra lực đẩy để đưa thanh nạo (72) vào tiếp xúc đàn hồi với bề mặt hình khuyên dạng vòng.

5. Thiết bị sản xuất cao su tự nhiên rắn (1) theo điểm 4, trong đó:

lò xo (765) trong cụm điều chỉnh lực đẩy (76) là lò xo cuộn;

cụm điều chỉnh lực đẩy (76) bao gồm trục (760b) và chi tiết giữ (762) nối với phần đầu của trục (760b) để chứa một đầu của lò xo cuộn; và

lực tiếp xúc đàn hồi của thanh nạo (72) tỷ lệ lên bề mặt hình khuyên dạng vòng được điều chỉnh nhờ việc nén hoặc giảm nén lò xo cuộn bằng cách dịch chuyển trục (760b).

6. Phương pháp sản xuất cao su tự nhiên rắn, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm các bước:

phun mủ cao su tự nhiên lên trên bề mặt hình khuyên dạng vòng được làm nóng của bộ phận quay thành các chấm;

sấy khô các giọt mủ cao su tự nhiên đang bám dính vào bề mặt hình khuyên dạng vòng thành các chấm trong khi bề mặt hình khuyên dạng vòng đang quay để tạo ra cao su tự nhiên rắn; và

bóc cao su tự nhiên rắn ra khỏi bề mặt hình khuyên dạng vòng.

7. Phương pháp sản xuất cao su tự nhiên rắn theo điểm 6, trong đó nhiệt độ của bề mặt hình khuyên dạng vòng nằm trong khoảng từ 120°C đến 200°C.

8. Phương pháp sản xuất cao su tự nhiên rắn theo điểm 6 hoặc 7, trong đó thời gian thực hiện bước sấy nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 phút.

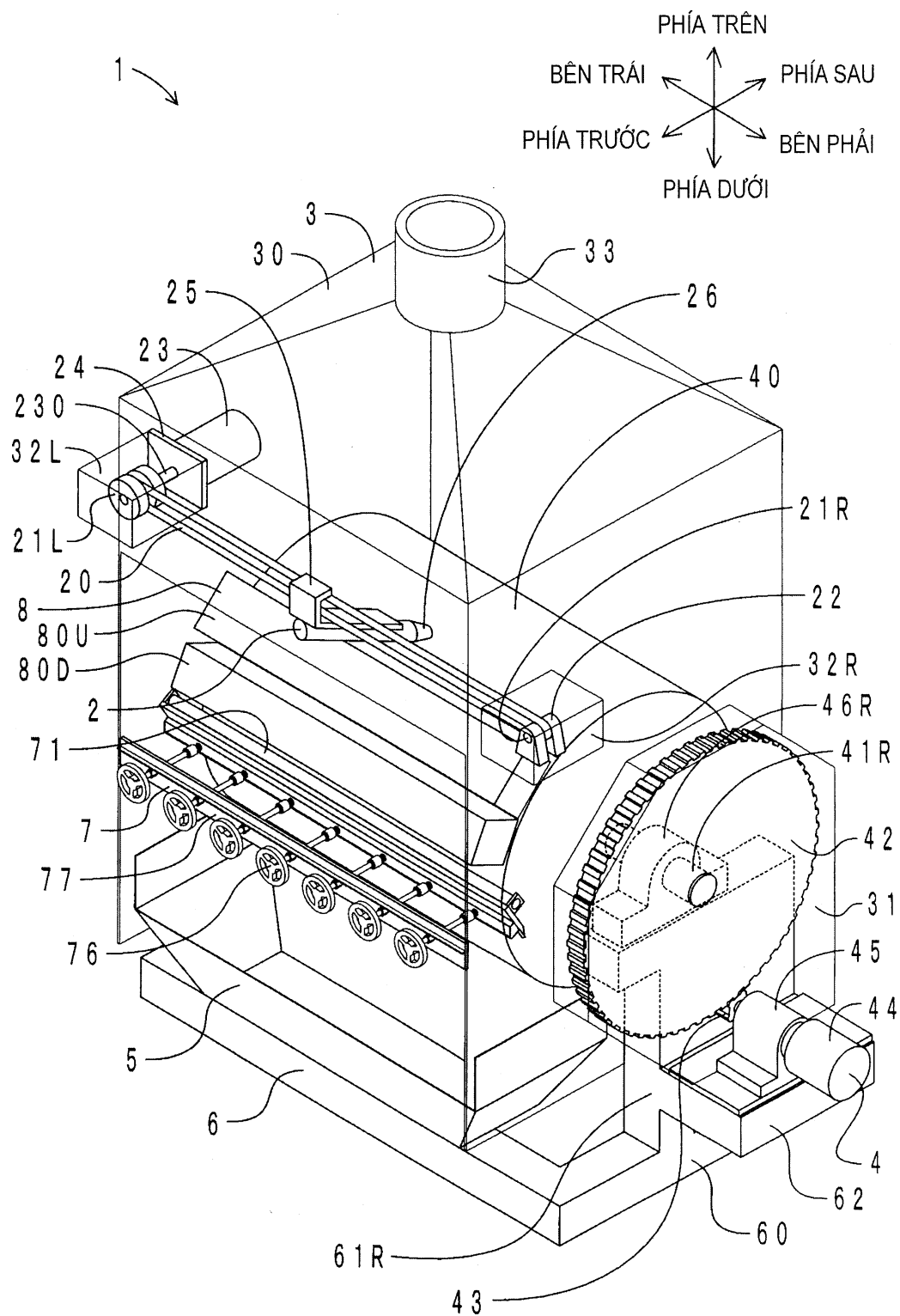


FIG. 1

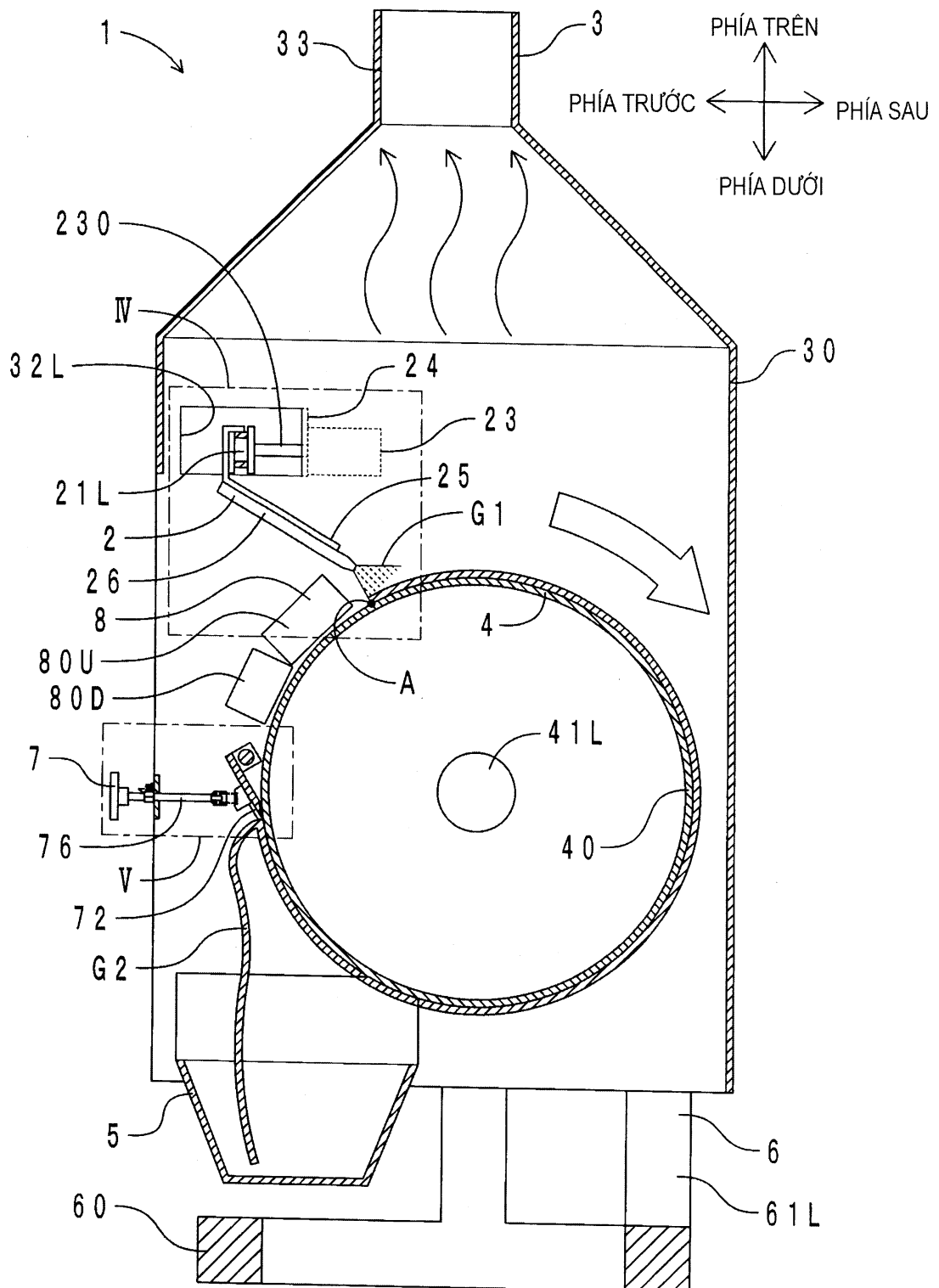


FIG. 2

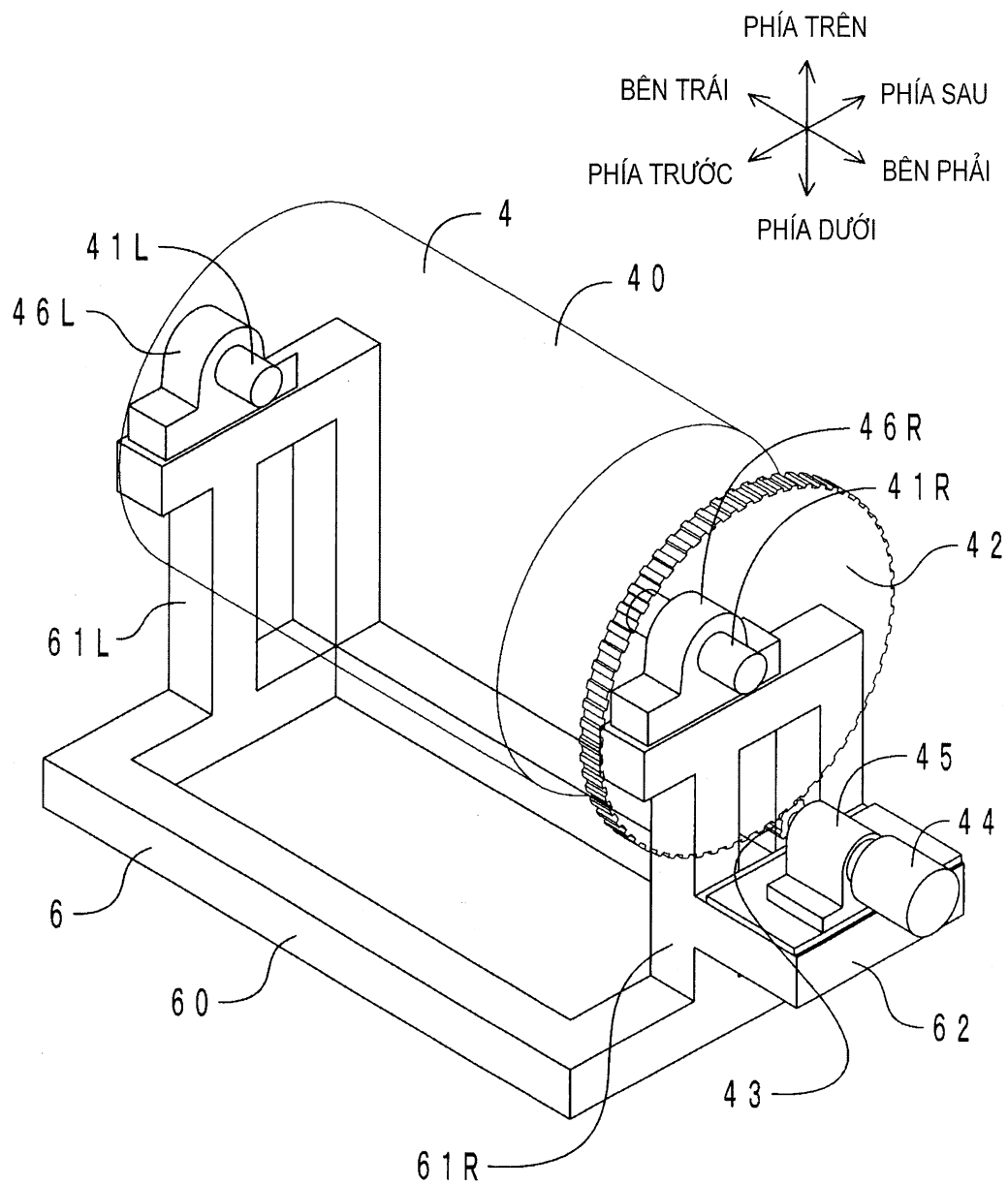


FIG. 3

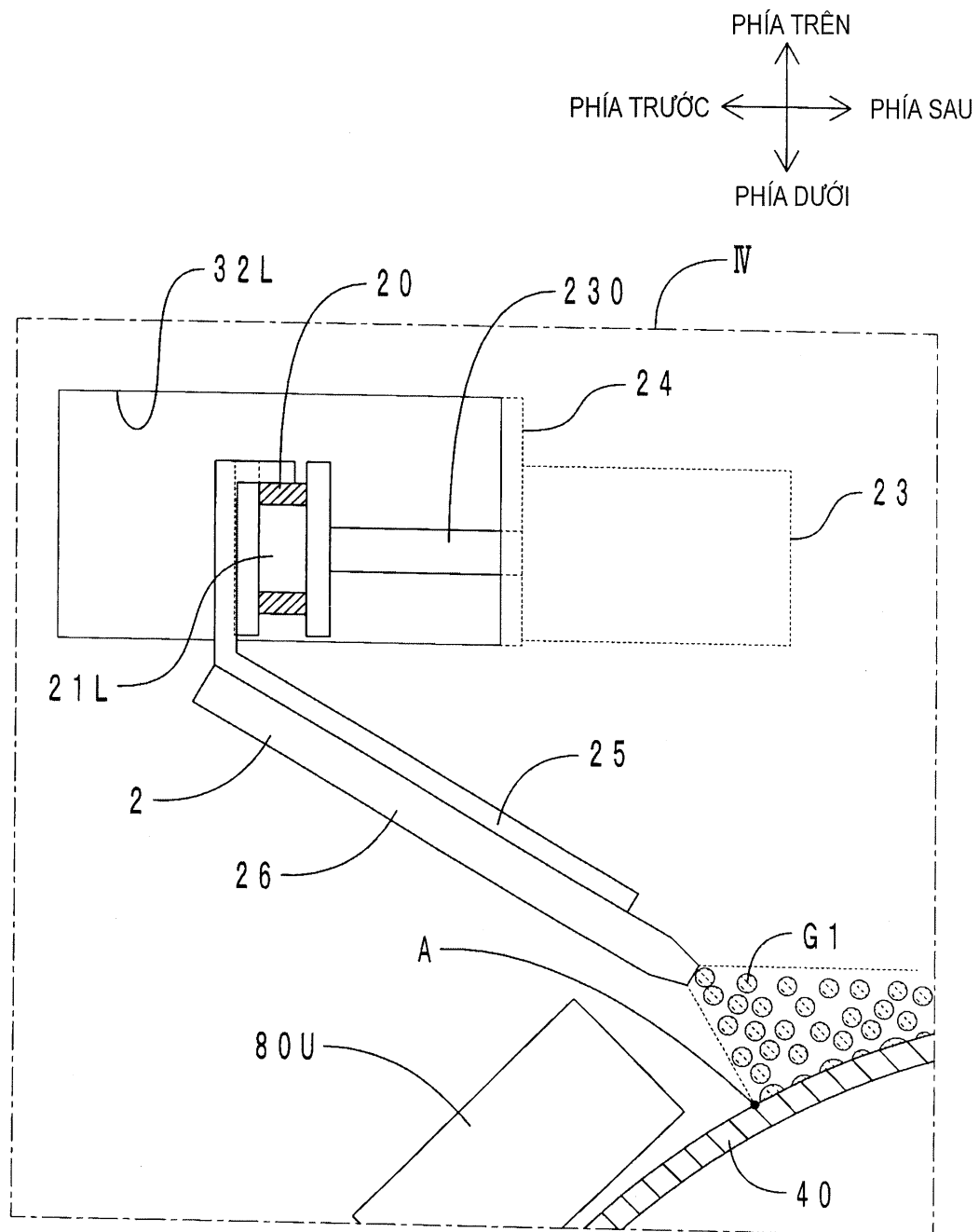


FIG. 4

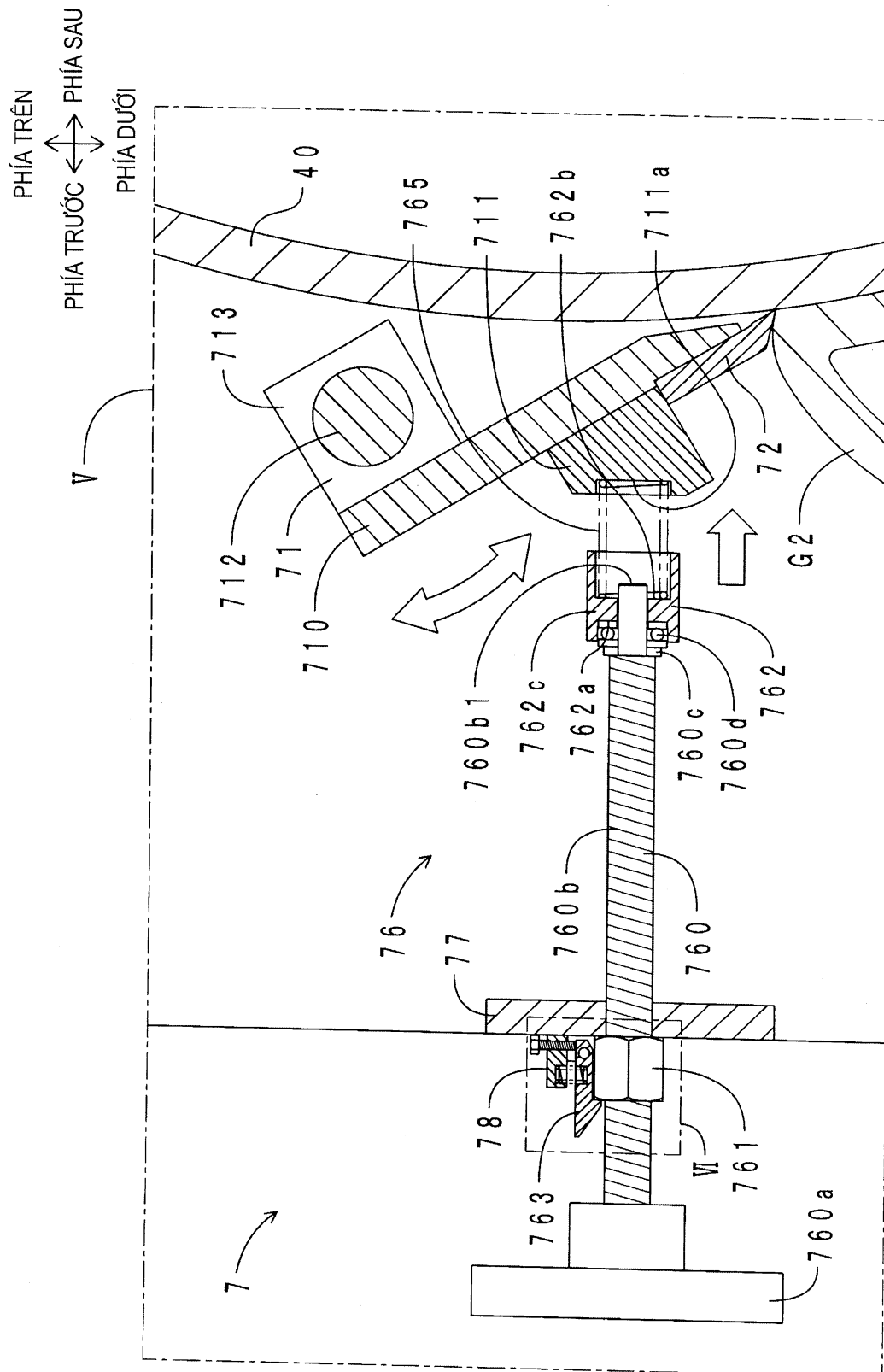


FIG. 5

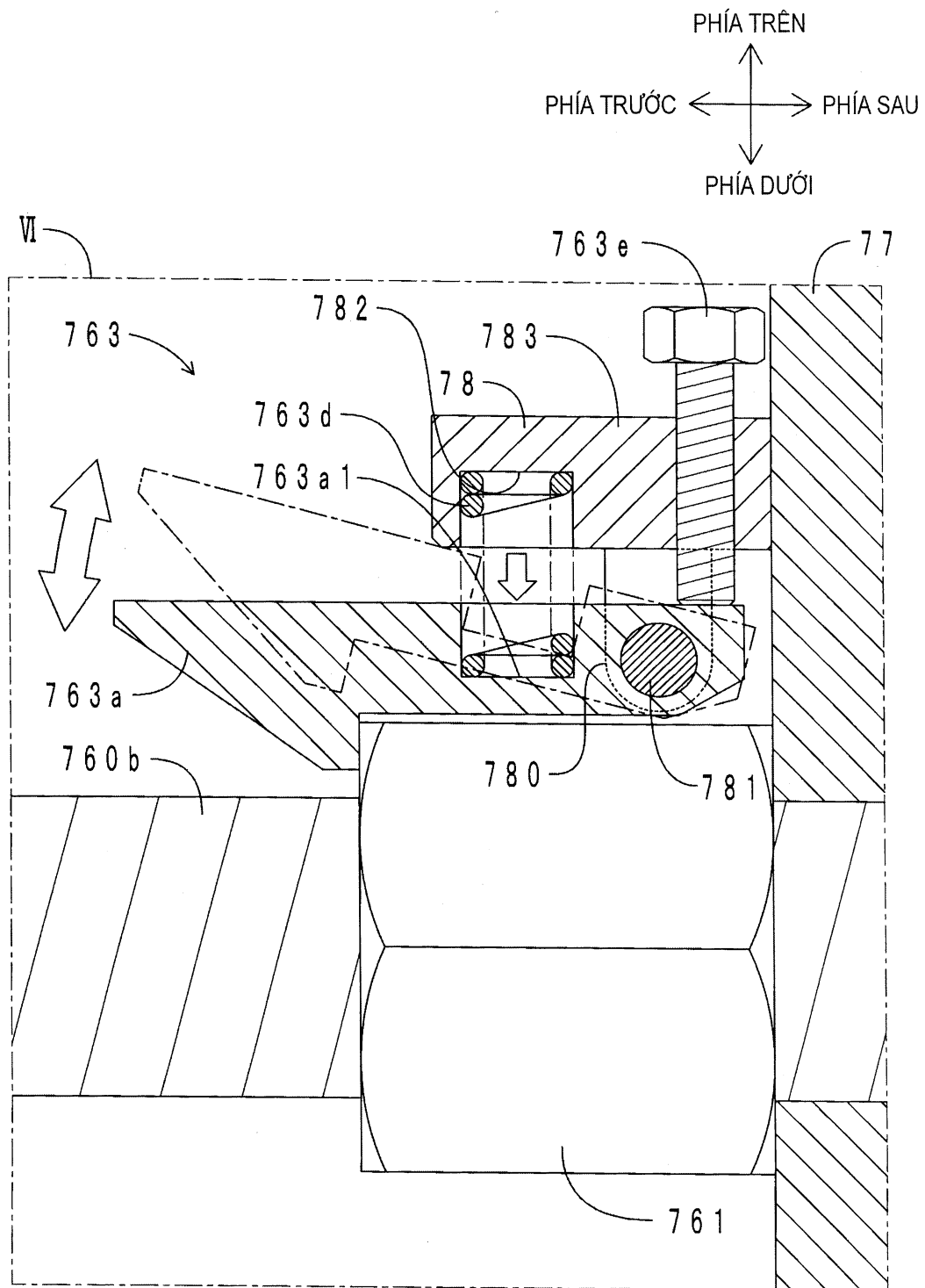


FIG. 6

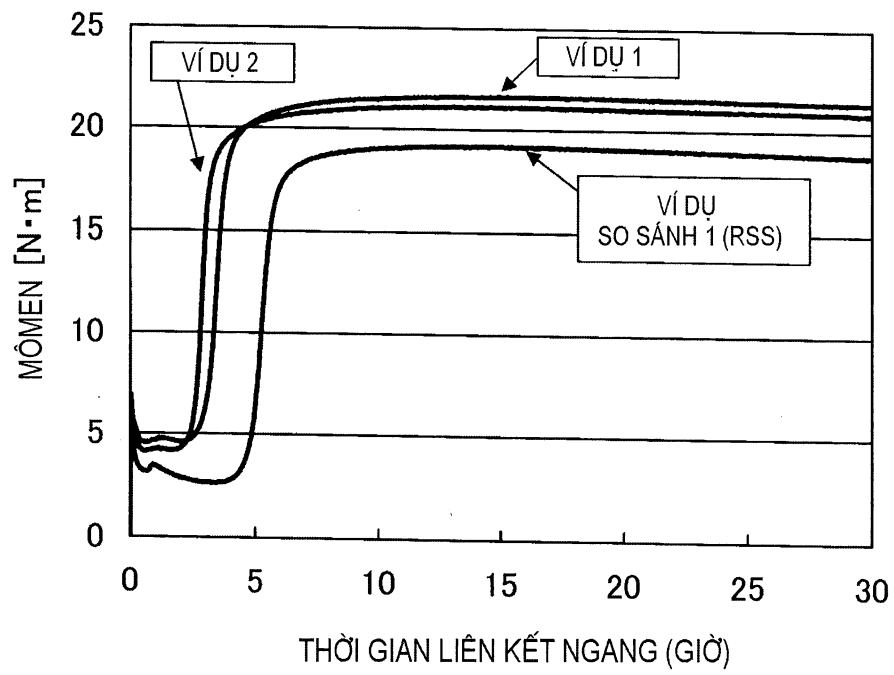


FIG. 7